

⑫ 公開特許公報 (A) 平3-41233

⑬ Int. Cl.⁵
F 16 D 65/34
B 60 T 1/06識別記号 廷内整理番号
A 8513-3J
7615-3D

⑭ 公開 平成3年(1991)2月21日

審査請求 未請求 請求項の数 4 (全14頁)

⑮ 発明の名称 電動ブレーキ

⑯ 特願 平1-173039
⑰ 出願 平1(1989)7月6日

⑱ 発明者 藤田 泰彦 埼玉県和光市中央1丁目4番1号 株式会社本田技術研究所内

⑲ 発明者 新井 敏明 埼玉県和光市中央1丁目4番1号 株式会社本田技術研究所内

⑳ 発明者 小椋 正己 埼玉県和光市中央1丁目4番1号 株式会社本田技術研究所内

㉑ 出願人 本田技研工業株式会社 東京都港区南青山2丁目1番1号

㉒ 代理人 弁理士 丹羽 宏之 外1名

明細書

1. 発明の名称

電動ブレーキ

2. 特許請求の範囲

(1) 電動機と、該電動機により回転駆動されるウォームと、該ウォームにかみ合うウォームホイールと、該ウォームホイールにより駆動される回転運動-直進運動変換手段と、該回転運動-直進運動変換手段により駆動されるブレーキパッドとを備えていることを特徴とする電動ブレーキ。

(2) 回転運動-直進運動変換手段は内側が回転運動をするスクリューで外側が直進運動をするナットの構造であり、かつ該ナットと該ナットを収納するキャリバボディ間でブレーキパッドを介してディスク板等から引きずり力を受ける少くとも2か所にペアリング機構を設けたことを特徴とする請求項1記載の電動ブレーキ。

(3) ウォームホイールは、齿部分が回転運動-

直進運動変換手段側に延び出した構造であること

を特徴とする請求項1記載の電動ブレーキ。

(4) 電動機は、その回転軸がタイヤの回転軸と直交する向きに配置されてタイヤリム径内のタイヤ幅の内側に収納されていることを特徴とする請求項1記載の電動ブレーキ。

3. 発明の詳細な説明

(産業上の利用分野)

本発明は、自動車等の車両に用いられる電気式ブレーキに関するものである。

(従来の技術)

従来、この種の車両の電気式ブレーキとしては、トレーラ等に用いられる電磁ブレーキや大型車に用いられる電磁式リターダ等がある。

(発明が解決しようとする課題)

しかしながら、前記電磁ブレーキは、電磁マグネットの吸引力を利用するものであるから、制動中は常に電力を消費するという問題があり、消費電力の点から例えばバーキングブレーキとしては使用し難く、又、前記電磁式リターダは、電磁場

中で回転する円板の過電流損失を利用するものであるから制動中に常に電力を消費するという問題があり、停止状態では制動力がなくパーキングブレーキとしては使用できない。

本発明は、このような事情のもとでなされたもので、制動中に電源をオフにしても一定の制動力が得られる消費電力の小さい電気式ブレーキを提供することを目的とするものである。

(課題を解決するための手段)

本発明は、前記目的を達成するため、電動機とウォーム・ギヤを組合せて用いるもので、具体的にはブレーキをつぎの(1)～(4)のとおりに構成するものである。

(1) 電動機と、該電動機により回転駆動されるウォームと、該ウォームにかみ合うウォームホイールと、該ウォームホイールにより駆動される回転運動-直進運動変換手段と、該回転運動-直進運動変換手段により駆動されるブレーキパッドとを備えた電動ブレーキ。

(2) 前記(1)において、回転運動-直進運動

往復運動をし、前記(3)の構成によれば、ブレーキが小型化し、前記(4)の構成によれば、電動機に外部物体が接触し破損するといったことが少なくなる。

(実施例)

以下本発明を実施例により説明する。

第1図は本発明の一実施例である“電動ブレーキ”的横断面図であり、第2図は第1図のI-I'線における縦断面図である。

図において、1はDCモータ、2はウォーム、3はウォームホイール、4はスクリュー、5、10はポール、6はナット、7はブレッシャーブレート、8a、8bはブレーキパッド、9はキャリバボディ、11a、11bは板ベアリング(ベアリング機構)、12はエンコーダ、13はキャリバプラケットであり、4、5、6はポールスクリューを構成している。なお、ブレーキパッド8a、8bは、キャリバプラケット13の不図示のパッド支持部によって支持されている。ウォームホイールの歯部分は、図示のようにスクリュー

変換手段は内側が回転運動をするスクリューで外側が直進運動をするナットの構造であり、かつ該ナットと該ナットを収納するキャリバボディ間でブレーキパッドを介してディスク板等から引きずり力を受ける少くとも2か所にペアリング機構を設けた電動ブレーキ。

(3) 前記(1)において、ウォームホイールは、歯部分が回転運動-直進運動変換手段側に延び出した構造である電動ブレーキ。

(4) 前記(1)において、電動機は、その回転軸がタイヤの回転軸と直交する向きに配置されてタイヤリム径内のタイヤ幅の内側に収納されている電動ブレーキ。

(作用)

前記(1)～(4)の構成によれば、ウォーム&ウォームホイールはウォーム入力によってのみ動く機構なので、制動中に電動機の電源をオフにしても制動力が保持できる。

前記(2)の構成によれば、更にディスク板等からの引きずり力にかかわらず、ナットが円滑に

4、ナット6側に延び出した構成となっていて小型化に役立っている。

第3図(a)、(b)は電動ブレーキの取付状態を示す。図示のように、ナックルアーム14にキャリバプラケット13が固定され、キャリバプラケット13にピン18が固定されていて、ピン18上をキャリバボディ9が滑動するようになっている。

そして、電動機1は、図示のように、その回転軸がタイヤ15の回転軸と直交するように配置されてタイヤリム16の径内のタイヤ幅の内側に収納されていて、石等の外部物体が当って破損することが少ない。

つぎに動作を説明する。DCモータ1へ正極性の電圧を印加するとブレーキパッド8aが右方へ直進するものとする。DCモータ1に正極性の電圧を印加すると、DCモータ1は一方向に回転し、ウォーム2、ウォームホイール3により減速され高トルク化され、スクリュー4を回転させ、ナット6は右方に直進し、ブレーキディスク17

は、ブレーキパッド8a, 8bにより押圧され、制動が始まる。制動力は、エンコーダ1, 2によりDCモータ1の回転角を検出し、ブレーキパッド位置を検出して制御する。

所要の制動力が得られたとき、DCモータ1の電源をオフにすると、以後制動力が維持される。

DCモータ1に逆極性の電圧を印加すると、DCモータ1は他方向に回転し、ナット6は左方に直進し、ブレーキパッド8a, 8bによるブレーキディスクへの押圧がとかれ、制動力は減少する。エンコーダ1, 2によりDCモータ1の所定回転角を検出しブレーキパッドの開放位置を検出したとき、DCモータ1の電源をオフにして無制動状態とする。

ボール10はナット6の自重を支え、又板ベアリングは、ブレーキトルク（ブレーキディスク等によるひきびり）を受けた状態でのナット6の移動を軽くするもので両者はナット6のスライド機構として働く。

別のロック機構なしにパーキングブレーキとして使え、パーキング状態での消費電力は零である。

請求項2の発明では、更にディスク板等からの引きずり力にかかわらず、ブレーキが円滑に動作し、請求項3の発明によれば、ブレーキが小型化し、請求項4の発明によれば、電動機の破損が少くなる。

4. 図面の簡単な説明

第1図は本発明の一実施例の横断面図、第2図は第1図の1-1'線上に沿う縦断面図、第3図(a), (b)は電動ブレーキの取付け状態を示す図である。

- 1 …… DCモータ
- 2 …… ウォーム
- 3 …… ウォームホイール
- 4 …… スクリュー
- 5 …… ボール
- 6 …… ナット
- 8a, 8b …… ブレーキパッド

なお、以上の実施例では、ブレーキの駆動源にDCモータを用いているが、本発明はこれに限定されるものではなく、始動トルクが大きく正逆転可能な適宜の電動機を用いることができる。又、回転運動-直進運動変換手段にポールスクリューを用いているが、本発明はこれに限定されるものではなく、例えばラック&ピニオン等の適宜の変換手段を用いることができる。

(発明の効果)

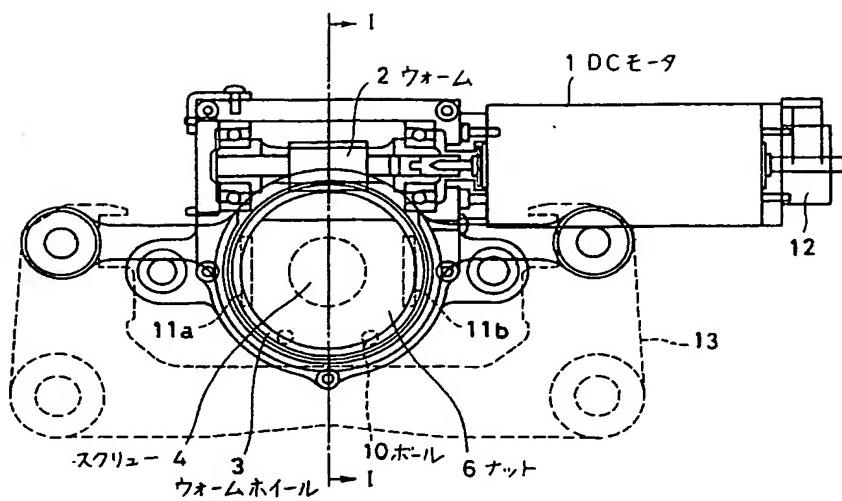
以上説明したように、本発明は、電動機とウォーム&ウォームホイールの組合せを用いており、ウォーム&ウォームホイールはウォーム入力によってのみ動く機構なので、一定の減速度（制動力）が必要なときは、一定位置までブレーキパッドを押したのち、電動機の電源をオフにすればよく、ブレーキ作動のための消費電力が小さくてすむ。又、前述のようにウォーム&ウォームホイールは、ウォーム入力によってのみ動く機構であってブレーキとしての保持トルクがあるので、制動状態で電動機の電源をオフにするだけで、特

11 …… 板ベアリング

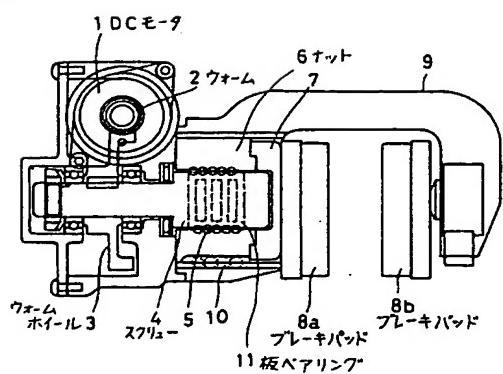
15 …… タイヤ

16 …… リム

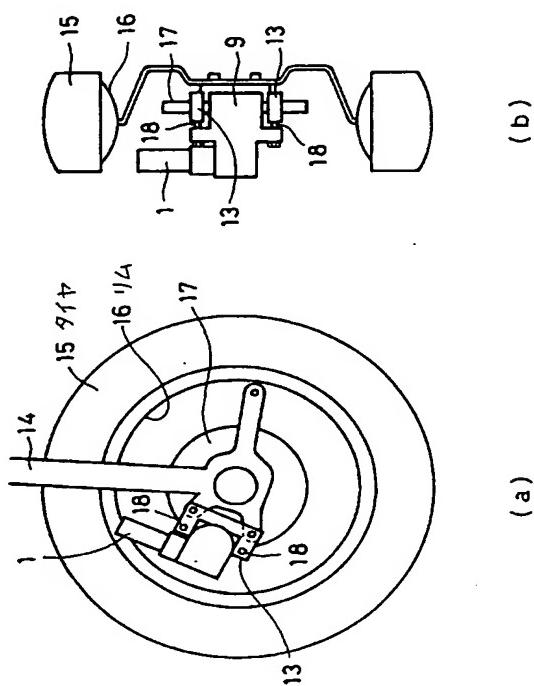
出願人 本田技研工業株式会社



第 1 図



第 2 図



第 3 図

特許庁

平成2年 5月31日

特許庁長官 吉田文毅殿

1. 事件の表示 平成1年特許第173039号

2. 発明の名称 電動ブレーキ

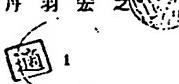
3. 补正をする者

事件との関係 特許出願人
 住所 東京都港区南青山2丁目1番1号
 名称 (532) 本田技研工業株式会社

4. 代理人

住所 東京都港区新橋3丁目3番14号
 田村町ビルディング
 電話 (503) 2821 (代)
 氏名 (6606) 井理士 丹羽宏之

5. 补正により増加する請求項の数



6. 补正の対象

明細書の特許請求の範囲、発明の詳細な説明の各部

特許庁

2.5.31

回転運動－直進運動変換手段と、該回転運動－直進運動変換手段により駆動されるブレーキパッドとを備えた電動ブレーキ。

(3) 前記(1)において、回転運動－直進運動変換手段は内側が回転運動をするスクリューで外側が直進運動をするナットの構造であり、かつ該ナットと該ナットを収納するキャリバボディ間でブレーキパッドを介してディスク板等から引きずり力を受ける少くとも2か所にペアリング機構を設けた電動ブレーキ。

(4) 前記(1)において、ギヤシステムは、該部分が回転運動－直進運動変換手段側に伸び出した構造である電動ブレーキ。

(5) 前記(1)において、電動機は、その回転軸がタイヤの回転軸と直交する向きに配置されてタイヤリム径内のタイヤ幅の内側に収納されている電動ブレーキ。

(作用)

前記(1)～(5)の構成によれば、保持トルクを有するギヤシステムを用いているので、制動

7. 补正の内容

(1) 特許請求の範囲の欄を別紙のとおり補正する。

(2) 明細書第3頁第9行～第4頁第18行の「(課題を解決するための手段)……保持できる。」をつぎのとおりに補正する。

「(課題を解決するための手段)

本発明は、前記目的を達成するため、電動機と保持トルクを有するギヤシステムを組合せて用いるもので、具体的にはブレーキをつぎの(1)～(5)のとおりに構成するものである。

(1) 電動機と、該電動機により回転駆動される保持トルクを有するギヤシステムと、該ギヤシステムにより駆動される回転運動－直進運動変換手段と、該回転運動－直進運動変換手段により駆動されるブレーキパッドとを備えた電動ブレーキ。

(2) 電動機と、該電動機により回転駆動されるウォームと、該ウォームにかみ合うウォームホイールと、該ウォームホイールにより駆動される

中に電動機の電源をオフにしても制動力が保持できる。前記(3)の構成によれば、更にディスク板等からの引きずり力にかかわらず、ナットが円滑に往復運動をし、前記(4)の構成によれば、ブレーキが小型化し、前記(5)の構成によれば、電動機に外部物体が接触し破損するといったことが少なくなる。』

(3) 明細書第8頁第1行の「なお、以上の実施例では、」をつぎのとおりに補正する。

『なお、以上の実施例では、ウォームとウォームホイールの組合せを用いているが、本発明はこれに限定されるものではなく、ハイレシオハイポイドギア等の適宜の保持トルクを有するギヤシステムを用いることができる。又』

(4) 明細書第8頁第9行～第19行の「(発明の効果)……保持トルクがあるので、」をつぎのとおりに補正する。

「(発明の効果)

以上説明したように、本発明は、電動機と保持トルクを有するギヤシステムを用いており、この

ギヤシステムは入力によってのみ動く機構なので、一定の減速度（制動力）が必要なときは、一定位置までブレーキパッドを押したのち、電動機の電源をオフにすればよく、ブレーキ作動のための消費電力が小さくてすむ。又、前述のように保持トルクを有するギヤシステムは入力によってのみ動く機構であってブレーキとしての保持トルクがあるので、』

『2. 特許請求の範囲

(1) 電動機と、該電動機により回転駆動される保持トルクを有するギヤシステムと、該ギヤシステムにより駆動される回転運動-直進運動変換手段と、該回転運動-直進運動変換手段により駆動されるブレーキパッドとを備えていることを特徴とする電動ブレーキ。

(2) 電動機と、該電動機により回転駆動されるウォームと、該ウォームにかみ合うウォームホールと、該ウォームホールにより駆動される回転運動-直進運動変換手段と、該回転運動-直進運動変換手段により駆動されるブレーキパッドとを備えたことを特徴とする電動ブレーキ。

(3) 回転運動-直進運動変換手段は内側が回転運動をするスクリューで外側が直進運動をするナットの構造であり、かつ該ナットと該ナットを収納するキャリバボディ間でブレーキパッドを介してディスク板等から引きずり力を受ける少くとも2か所にペアリング機構を設けたことを特徴と

する請求項1記載の電動ブレーキ。

(4) ギヤシステムは、齒部分が回転運動-直進運動変換手段側に延び出した構造であることを特徴とする請求項1記載の電動ブレーキ。

(5) 電動機は、その回転軸がタイヤの回転軸と直交する向きに配置されてタイヤリム径内のタイヤ幅の内側に収納されていることを特徴とする請求項1記載の電動ブレーキ。

手続補正書

平成2年10月 4日

特許庁長官 植松 敏 殿

1. 事件の表示 平成1年特許願第173039号

2. 発明の名称 電動ディスクブレーキ装置(本日補正)

3. 補正をする者

事件との関係 特許出願人

住 所 東京都港区南青山2丁目1番1号

名 称 (532) 本田技研工業株式会社

代表者 久米是志

4. 代理人

住 所 東京都港区新橋3丁目3番14号

田村町ビルディング

電話(503)2821(代)

氏 名 (6606)弁理士 丹羽宏之



5. 補正の対象

明細書全文及び図面全図

6. 補正の内容 別紙のとおり

方 式 郵 便
郵 便

1. 発明の名称

電動ディスクブレーキ装置

2. 特許請求の範囲

(1) 制動すべき回転体に連結されるブレーキディスクと、このブレーキディスクの側面に摩擦面を対向させる進退可能な摩擦パッドと、この摩擦パッドの背面を前進時に押圧するピストンと、固定のブラケットに接着されて前記ピストンを進退可能に支持するブレーキキャリバと、このブレーキキャリバに設けられて前記ピストンを進退させる推力を発生する推力発生装置とを備え、前記推力発生装置が電動モータと、この電動モータの出力軸に連結した駆動軸と、前記ピストンと同軸上に配設されて、ボールねじを介して前記ピストンに締合する回転軸と、前記駆動軸及び回転軸間に設けられて、前者から後者を減速駆動し得る減速装置とから構成された電動ディスクブレーキ装置において、前記ピストン及びブレーキキャリバ間に、制動時、前記摩擦パッドから前記ピスト

ンに加えられるサイドスラストを受けるスライドベアリングが介装されたことを特徴とする電動ディスクブレーキ装置。

(2) 前記スライドベアリングが板状のリテナーと、このリテナーの複数の保持孔に保持されて、ピストンの進退動に応じて駆動する複数のローラとから構成されたことを特徴とする請求項1記載の電動ブレーキディスク装置。

(3) 前記減速装置が前記駆動軸に固定されたウォームギヤと、前記回転軸に固定されて前記ウォームギヤと噛合するウォームホイールとから構成されたことを特徴とする請求項1記載の電動ブレーキディスク装置。

(4) 前記ブレーキキャリバが前記ブラケットに前記ブレーキディスクの軸線に沿って滑動自在に連結され、前記ブレーキディスクを跨ぐようにブレーキキャリバに設けられた第1及び第2抜み脇と前記ブレーキディスクの両側面との間に、前記ブラケットに支持された第1及び第2摩擦パッドが配設され、前記第1抜み脇に前記ピストン及び

推力発生装置が設けられたことを特徴とする請求項1記載の電動ブレーキディスク装置。

(5) 前記推力発生装置が、前記ブレーキキャリバにボルト締合されるハウジングに設けられたことを特徴とする請求項1記載の電動ブレーキディスク装置。

(6) 前記回転軸が前記減速装置に連なる小径軸部と、前記ボールねじに連なる大径軸部とからなり、この小径軸部はブレーキキャリバにボルト締合されるハウジングにラジアルベアリングを介して支承され、前記両軸部間の段部と前記ハウジングとの間にスラストベアリングが介装されたことを特徴とする請求項1記載の電動ブレーキディスク装置。

(7) 制動すべき回転体が車輪であり、この車輪のリムの内側空間に前記推力発生装置が収容されたことを特徴とする請求項1記載の電動ブレーキディスク装置。

3. 発明の詳細な説明

(産業上の利用分野)

本発明は、主として自動車の制動装置に適用されるディスクブレーキ装置に関し、特に制動すべき回転体に連結されるブレーキディスクと、このブレーキディスクの側面に摩擦面を対向させる進退可能な摩擦パッドと、この摩擦パッドの背面を前進時に押圧するピストンと、固定のブラケットに接着された前記ピストンを進退可能に支持するブレーキキャリバと、このブレーキキャリバに設けられて前記ピストンを進退させる推力を発生する推力発生装置とを備え、前記推力発生装置が電動モータと、この電動モータの出力軸に連結した駆動軸と、前記ピストンと同軸上に配設されて、ボールねじを介して前記ピストンに締合する回転軸と、前記駆動軸及び回転軸間に設けられて、前者から後者を減速駆動し得る減速装置とから構成された電動ディスクブレーキ装置の改良に関するもの。

(従来の技術)

従来、この種のディスクブレーキ装置では、例えば特開昭60-206766号公報に開示され

ているように、ブレーキキャリバのシリング孔内周面でピストンを直接支承している。

(発明が解決しようとする課題)

しかしながら、このような構造では、制動を行うべく電動モータを正転させ、ボールねじを介してピストンに前進推力を与えて摩擦パッドをブレーキディスクに圧接させたとき、ブレーキディスクの制動反力に起因してピストンに作用するサイドスラストによってピストンの摺動抵抗が急増し、電動モータの負荷が増大するので、その負荷に抗して制動力を増強させるには大容量の電動モータを採用しなければならない。

本発明は、かかる事情に鑑みてなされたもので、制動中もピストンの摺動抵抗の増加が少なく、電動モータの小容量化、延いては小型化を図り得る電動ディスクブレーキ装置を提供することを目的とする。

(課題を解決するための手段)

この目的を達成するために、本発明は、制動すべき回転体に連結されるブレーキディスクと、こ

のブレーキディスクの側面に摩擦面を対向させる進退可能の摩擦パッドと、この摩擦パッドの背面を前進時に押圧するピストンと、固定のブラケットに装着されて前記ピストンを進退可能に支持するブレーキキャリバと、このブレーキキャリバに設けられて前記ピストンを進退させる推力を発生する推力発生装置とを備え、前記推力発生装置が電動モータと、この電動モータの出力軸に連結した駆動軸と、前記ピストンと同軸上に配置されて、ボールねじを介して前記ピストンに噛合する回転軸と、前記駆動軸及び回転軸間に設けられて、前者から後者を減速駆動し得る減速装置とから構成された電動ディスクブレーキ装置において、前記ピストン及びブレーキキャリバ間に、制動時、前記摩擦パッドから前記ピストンに加えられるサイドスラストを受けるスライドベアリングが介装されたことを第1の特徴とする。

また本発明は、第1の特徴に加えて、前記スライドベアリングが板状のリテナーと、このリテナーの複数の保持孔に保持されて、ピストンの進退

動に応じて転動するローラとから構成されたことを第2の特徴とする。

さらに本発明は、第1の特徴に加えて、前記減速装置が前記駆動軸に固定されたウォームギヤと、前記回転軸に固定されて前記ウォームギヤと噛合するウォームホイールとから構成されたことを第3の特徴とする。

さらにまた本発明は、第1の特徴に加えて、前記ブレーキキャリバが前記ブラケットに前記ブレーキディスクの軸線に沿って摺動自在に連結され、前記ブレーキディスクを跨ぐようにブレーキキャリバに設けられた第1及び第2挟み腕と前記ブレーキディスクの両側面との間に、前記ブラケットに支持された第1及び第2摩擦パッドが配設され、前記第1挟み腕に前記ピストン及び推力発生装置が設けられたことを第4の特徴とする。

さらにまた本発明は、第1の特徴に加えて、前記推力発生装置が、前記ブレーキキャリバにボルト結合されるハウジングに設けられたことを第5

の特徴とする。

さらにまた本発明は、第1の特徴に加えて、前記回転軸が前記減速装置に連なる小径軸部と、前記ボールねじに連なる大径軸部とからなり、この小径軸部はブレーキキャリバにボルト結合されるハウジングにラジアルベアリングを介して支承され、前記両軸部間の段部と前記ハウジングとの間にスラストベアリングが介装されたことを第6の特徴とする。

さらにまた本発明は、第1の特徴に加えて、制動すべき回転体が車輪であり、この車輪のリムの内側空間に前記推力発生装置が収容されたことを第7の特徴とする。

(作用)

第1の特徴によれば、制動中、ブレーキディスクの制動反力に起因してピストンにサイドスラストが作用しても、スライドベアリングの存在によりピストンの摺動抵抗の増大が少ない。したがって電動モータの比較的小さい出力をもって制動力の増強が可能であるから、電動モータの小容量

化、延いては小型化を図ることができる。

第2の特徴によれば、大なる負荷容量のスライドペアリングを安価に得ることができる。

第3の特徴によれば、ウォームギヤ及びウォームホイールの協働により、駆動軸から回転軸への減速駆動は可能であるが、回転軸から駆動軸への逆負荷の伝達は阻止されるので、制動中、電動モータの作動を停止させれば、制動力の保持が可能となる。こうすることとは、アンチロック制御時の制動力保持やパーキング時の制動力保持を電力を消費することなく行い得て有益である。

第4の特徴によれば、高価な電動モータを含む一つの推力発生装置をもって左右一対の摩擦パッドを作動させることができ、しかも、ブレーキディスクから摩耗パッドに作用する制動反力の大部分をブラケットで支承することができるので、制動反力によるピストンのサイドスラストが減少し、電動モータの更なる小容量化を図ることができる。

第5の特徴によれば、推力発生装置の小組立が

可能であり、販売性及びメンテナンス性が良好である。

第6の特徴によれば、制動時、回転軸にかかるピストンの作動反力をスラストペアリングを介してハウジングに支承させることができる。

第7の特徴によれば、車輪のリムが防護壁となって電動モータを含む推力発生装置を飛石等の障害物から守ることができる。

(実施例)

以下、図面により本発明の一実施例について説明する。

先ず第1図において、自動車の車輪1はブレーキディスク2と共にハブ3にボルト4で固着される。ハブ3はナックル5に回転支承されると共に、車輪駆動軸6に連結される。

ブレーキディスク2の左右両側面に対向して一对の摩擦パッド7₁、7₂が配設され、またこれら摩擦パッド7₁、7₂及びブレーキディスク2を跨ぐようにしてブレーキキャリバ8が配設される。ここで、一对の摩擦パッド7₁、7₂のう

ち、車体内方寄りの一方7₁を第1摩擦パッド、他方7₂を第2摩擦パッドと呼ぶ。

第1図、第4図及び第5図において、ブレーキディスク2の、第1摩擦パッド7₁側面に隣接してブラケット9が配設され、このブラケット9は前記ナックル5にボルト10で固着される。

ブラケット9は、ブレーキディスク2の周方向に一定の間隔を置いて並ぶ前後一対の腕部9a、9bを有し、これらはブレーキディスク2の外周部を跨ぐように先端が逆U字状に屈曲している(第6図参照)。これら腕部9a、9bの相対面向面にはブレーキディスク2を挟んで並ぶ二組のガイドレール12₁、12₁；12₂、12₂が一体に形成される。そして一方の組のガイドレール12₁、12₁に前記第1摩擦パッド7₁の裏板の前後両端部が、また他方の組のガイドレール12₂、12₂に前記第2摩擦パッド7₂の裏板の前後両端部がそれぞれブレーキディスク2の軸方向に摺動自在に係合される。

ブレーキキャリバ8は第1及び第2摩擦パッド

7₁、7₂の背面にそれぞれ対向する第1及び第2挟み腕8₁、8₂を有する。第1挟み腕8₁には、ブレーキディスク2の周方向に突出する前後一対の耳部13a、13bが一体に形成されており、これら耳部13a、13bには、ブレーキディスク2の軸線と平行な一对のスライドピン14a、14bがそれぞれボルト15で固着される。そして、上記スライドピン14a、14bは、ブラケット9の両腕部9a、9bに設けられたピン孔16a、16bにそれぞれ摺動自在に嵌合される。

また第1挟み腕8₁はブレーキディスク2の軸方向に延びるシリンドラ孔17を有し、この孔17には第1摩擦パッド7₁の背面に底盤部を当接させる有底円筒状のピストン18が嵌装される。そしてこのピストン18を第1摩擦パッド7₁に対して進退させる推力発生装置19が第1挟み腕8₁に設けられる。

また第2挟み腕8₂には、第2摩擦パッド7₂の背面に当接する前後一対の球状突起20、20

が形成される。

前記シリンドラ孔17の内周面には、一对のスライドピン14a, 14bの配列方向で相対向する比較的浅い一对の角形ガイド溝21, 21と、これら溝より下方に位置する一对の半円形ガイド溝22, 22とがそれぞれ形成される。

一方、ピストン18の外周面には、角形ガイド溝21, 21に対応する一对の平坦面23, 23と、半円形ガイド溝22, 22に対応する一对の半円形ガイド溝24, 24とが形成され、各角形ガイド溝21と平坦面23との間にスライドベアリング25が嵌着され、また各半円形ガイド溝22, 24間に複数のポール26, 26……が嵌着される。

第3図及び第7図に示すように、スライドベアリング25は、角形ガイド溝21に受容されてピストン18の摺動方向に移動し得る板状リテナ27と、このリテナ27に穿設された矩形の複数の保持孔28……に保持される複数のローラ29……とから構成される。而して、これらロー

41で固着される。この電動モータ30の後端には、その作動量を検出するエンコーダ42が付設される。またこの電動モータ30には、図示しないブレーキペダルにより操作される制御回路43及び電源44が接続され、エンコーダ42の出力信号は上記制御回路43に送られる。

前記駆動軸33は、ハウジング38の前後両端壁に一对のアンギュラコンタクトポールベアリング45, 45を介して両端を支承される。

また前記回転軸36は、ウォームホイール35を支持する小径軸部36aと、ピストン18にポールねじ37を介して螺合する大径軸部36bとからなっており、その小径軸部36aは、ウォームホイール35を抉んで並ぶ一对のラジアルポールベアリング46, 47を介してハウジング38に支承される。この回転軸36の軸方向移動を阻止するために、両軸部36a, 36b間の段部48とハウジング38との間にスラストローラベアリング49が介装されると共に、小径軸部36aの先端に前記ベアリング46に隣接する

ラ29……及び前記ポール26によりピストン18の摺動が収束されると共に、ピストン18の、その軸跡周りの回転が阻止される。

再び第1図及び第2図において、前記推力発生装置19は、直流型の電動モータ30と、この電動モータ30の出力軸31にジョイント32を介して接続された駆動軸33と、この駆動軸33に形成されたウォームギヤ34と、このウォームギヤ34に啮合するウォームホイール35と、このウォームホイール35をキー止めされた回転軸36と、この回転軸36の回転変位を前記ピストン18の軸方向変位に変換するポールねじ37と、ウォームギヤ34及びウォームホイール35を収容するハウジング38とを備え、そのハウジング38は、第1扶み腕81の端部に放射状に形成された複数の耳部39にボルト40で固着される。

前記電動モータ30は、その出力軸31が一对のスライドピン14a, 14bの配列方向に向く姿勢を保つようにハウジング38の外側面にビス

ナット50が螺着される。

前記ポールねじ37は、筒状ピストン18の内周面及び大径軸部36bの外周面の両者に亘り形成されたねじ状ポール通路51と、このポール通路51に埋められた複数のポール52, 52……とからなる公知のものである。また前記ウォームギヤ34及びウォームホイール35は、駆動軸33から回転軸36を減速駆動し得るが、回転軸36から駆動軸33への逆負荷の伝達は阻止する減速装置53を構成するものである。上記構造の減速装置53に代えてハイレシオのハイガイドギヤ式のものを使用することも可能である。

前記ブレーキキャリバ8及び推力発生装置19は、第1図に示すように、車輪1のリム1aの内側空間54に収まるように配置される。

次にこの実施例の作用について説明する。

車輪1を制動するには、電動モータ30を正転させるべく制御回路43を操作する。而して、電動モータ30の正転、即ち出力軸31の正転によれば、駆動軸33が正転して、ウォームギヤ34

及びウォームホイール35を介して回転軸36を制動方向へ減速駆動し、この回転軸36はポールねじ37の送り作用によりピストン18に前進方向の推力を与え、その反力はスラストローラベアリング49を介してハウジング38で支承される。

すると、第1摩擦パッド71はピストン18の前進推力を背面に受けてブレーキディスク2の一側面に圧接し、同時にその反作用でブレーキキャリバ8がライドピン14a, 14bをピン孔16a, 16bに滑動させながらピストン18の前進と反対方向に移動して、第2扶み腕82により第2摩擦パッド72の背面を押圧して、これをブレーキディスク2の他側面に圧接させる。

こうして第1及び第2摩擦パッド71, 72はブレーキディスク2の両側面に等しく圧接してブレーキディスク2にしたがって車輪1に制動力を加えることができる。

その際、ブレーキディスク2から各摩擦パッド71, 72に作用する制動反力は、各摩擦パッ

ド71, 72の裏板を支持するガイドレール121, 122で支承される。

そして上記制動反力に起因してブラケット9の施部9aまたは9bに多少とも擦みが生じると、その擦み分だけ第1摩擦パッド71とピストン18との当接部にずれを生じ、このとき第1摩擦パッド71がピストン18にサイドスラストを及ぼすが、このサイドスラストは主としてライドベアリング25を介してブレーキキャリバ8に支承されるので、このようなサイドスラストの作用下でもライドベアリング25の転がり作用によりピストン18を軽快に前進させ、制動力を増強させることができる。

ところで、ウォームギヤ34及びウォームホイール35からなる減速装置53は、回転軸36から駆動軸33への逆負荷の伝達を阻止するものであるから、ピストン18の所定の前進位置で電動モータ30の作動を停止させれば、減速装置53により回転軸36をロックさせてピストン18の上記前進位置を保持し、ブレーキディスク

2に対する制動力を保持することができる。

したがって、アンチロック制御時やパークイング時には、電動モータ30の作動によりピストン18に所定の前進推力を与えた後、電動モータ30の作動を停止させれば、電力を消費することなく、所望の制動状態を維持させることができます。

制動を解除するには、制御回路43を操作して電動モータ30の出力軸31を逆転させる。すると上記と反対の作用によりピストン18は後退し、両摩擦パッド71, 72のブレーキディスク2に対する圧接力が解除され、車輪1は制動力から解放される。

このような制動解除状態は、電動モータ30の所定の逆転量をエンコーダ42が検出することにより検知され、これから出力される停止信号により制御回路43が制御され、電動モータ30の作動、即ち通電が停止される。

組立に際しては、先ずハウジング38に電動モータ30、減速装置53、駆動軸33、回転軸

36等を組込んで推力発生装置19の小組立体を構成し、次いでハウジング38をブレーキキャリバ8にボルト40で締結する。こうすることは、量産性及びメンテナンス性を高める上に有効である。

また、推力発生装置19はブレーキキャリバ8と共に車輪1のリム1aの内側空間54に収められるので、車輪1が防護壁となって推力発生装置19、特にハウジング38外の電動モータ30を飛石等の障害物から守ることができる。

(発明の効果)

以上説明したように、本発明は、第1の特徴によれば、制動中、ブレーキディスクの制動反力に起因してピストンにサイドスラストが作用しても、ライドベアリングの存在によりピストンの慣性抵抗の増大が少ない。したがって電動モータの比較的小さい出力をもって制動力の増強が可能であるから、電動モータの小型化、延いては小型化を図ることができる。

第2の特徴によれば、大なる負荷容量のスライ

ドベアリングを安価に得ることができる。

第3の特徴によれば、ウォームギヤ及びウォームホイールの協働により、駆動軸から回転軸への減速駆動は可能であるが、回転軸から駆動軸への逆負荷の伝達は阻止されるので、制動中、電動モータの作動を停止させれば、制動力の保持が可能となる。こうすることは、アンチロック制御時の制動力保持やパーキング時の制動力保持を電力を消費することなく行い得て有益である。

第4の特徴によれば、高価な電動モータを含む一つの推力発生装置をもって左右一对の摩擦パッドを作動させることができ、しかも、ブレーキディスクから摩擦パッドに作用する制動反力の大部分をブラケットで支承することができるので、制動反力によるピストンのサイドスラストが減少し、電動モータの更なる小容量化を図ることができ。

第5の特徴によれば、推力発生装置の小組立が可能であり、量産性及びメンテナンス性が良好である。

第6の特徴によれば、制動時、回転軸にかかるピストンの作動反力をスラストベアリングを介してハウジングに支承させることができる。

第7の特徴によれば、車輪のリムが防護盤となって電動モータを含む推力発生装置を飛石等の障害物から守ることができる。

4. 図面の簡単な説明

第1図は自動車の車輪の一端、及びそれを制動するための電動ディスクブレーキ装置の断面図、第2図は第1図のⅠ-Ⅰ線断面図、第3図は第1図のⅢ-Ⅲ線拡大断面図、第4図は第1図のⅣ-Ⅳ線断面図、第5図は第1図のV矢視図、第6図は第5図のⅣ-Ⅳ線断面図、第7図は要部の分解斜視図である。

- 車輪 1
- ブレーキディスク 2
- 摩擦パッド 7₁, 7₂
- ブレーキキャリバ 8
- ブラケット 9
- ピストン 18

- 推力発生装置 19
- スライドベアリング 25
- 電動モータ 30
- 出力軸 31
- 駆動軸 33
- 回転軸 36
- ボールねじ 37
- 減速装置 53

FIG.3

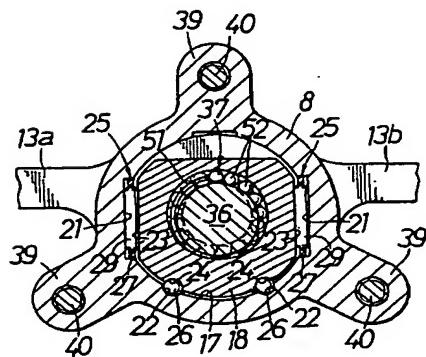


FIG1

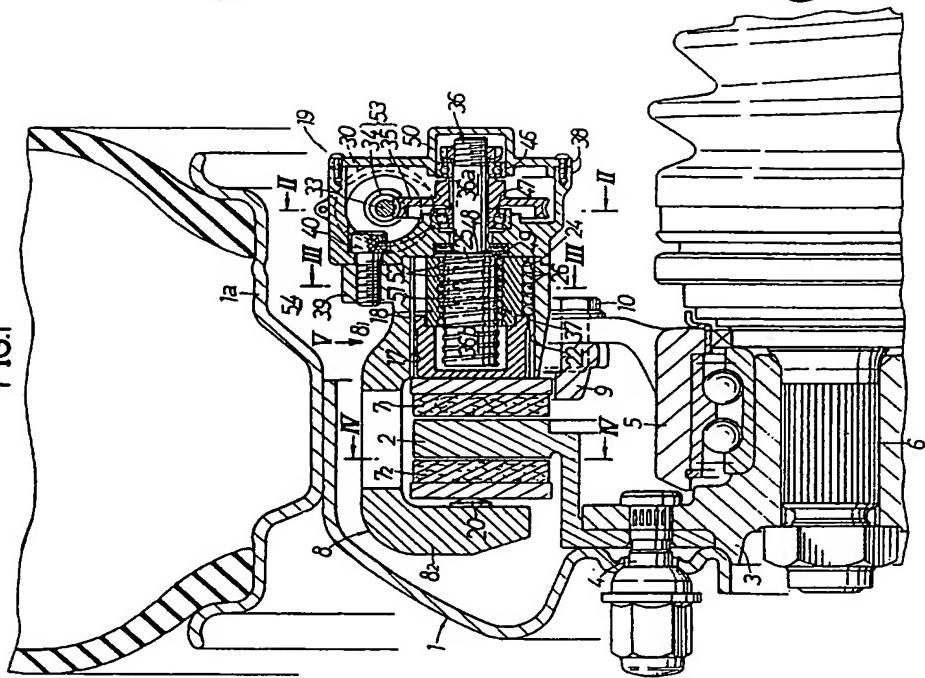


FIG.2

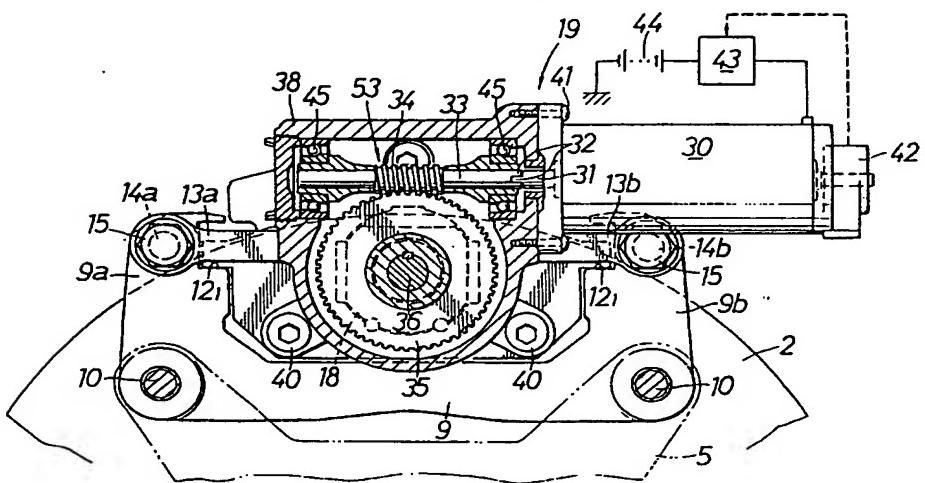


FIG.4

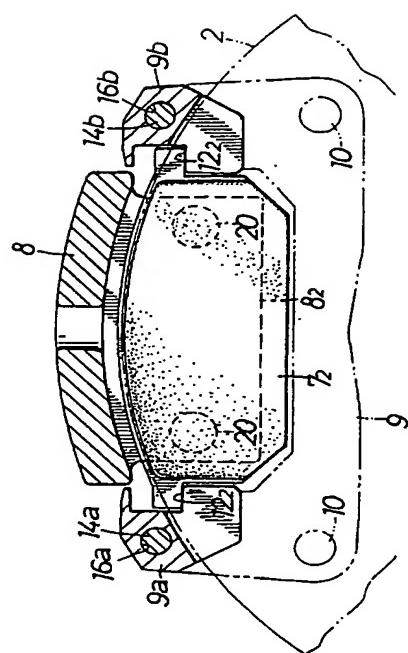


FIG.5

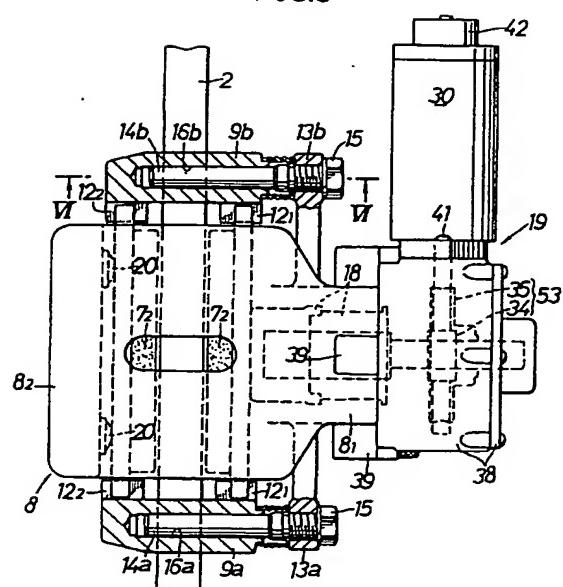


FIG.6

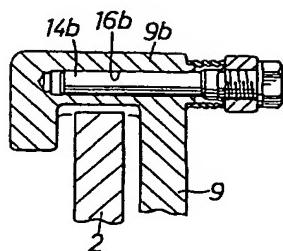
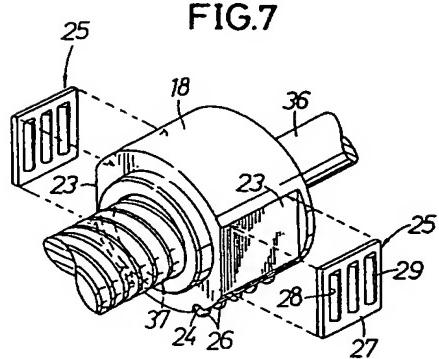


FIG.7



**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning
Operations and is not part of the Official Record**

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- BLACK BORDERS**
- IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES**
- FADED TEXT OR DRAWING**
- BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING**
- SKEWED/SLANTED IMAGES**
- COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS**
- GRAY SCALE DOCUMENTS**
- LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT**
- REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY**
- OTHER:** _____

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.